

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: YOUNG HOON PARK, ET AL.)
FOR: THIN FILM DEPOSITION REACTOR)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2003-0019135 filed on March 27, 2003. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicants hereby claim the benefit of the filing date of March 27, 2003, of the Korean Patent Application No. 2003-0019135, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 
Soonja Bae
Reg. No. (See Attached)
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
PTO Customer No. 23413
Telephone: (860) 286-2929
Fax: (860) 286-0115

Date: March 12, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0019135
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 27일
Date of Application MAR 27, 2003

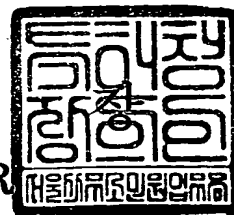
출원인 : 주식회사 아이피에스
Applicant(s) Integrated Process Systems



2003 년 12 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.03.27
【국제특허분류】	C23C
【발명의 명칭】	박막증착용 반응용기
【발명의 영문명칭】	Reactor for depositing thin film on wafer
【출원인】	
【명칭】	주식회사 아이피에스
【출원인코드】	1-1998-097346-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2002-030299-1
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2002-030300-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박영훈
【성명의 영문표기】	PARK, Young Hoon
【주민등록번호】	721013-1063216
【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유근재
【성명의 영문표기】	YU, Keun Jae
【주민등록번호】	721125-1388810

【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상권
【성명의 영문표기】	PARK,Sang Kwon
【주민등록번호】	751205-1548023
【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조병철
【성명의 영문표기】	CHO,Byung Cheol
【주민등록번호】	730728-1030323
【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승욱
【성명의 영문표기】	LEE,Seoung Wook
【주민등록번호】	700101-1079510
【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임홍주
【성명의 영문표기】	LIM,Hong Joo
【주민등록번호】	680123-1029312
【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이상규
 【성명의 영문표기】 LEE, Sang Kyu
 【주민등록번호】 580704-1056912
 【우편번호】 450-090
 【주소】 경기도 평택시 지제동 33번지
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 배장호
 【성명의 영문표기】 BAE, Jang Ho
 【주민등록번호】 571109-1695929
 【우편번호】 450-090
 【주소】 경기도 평택시 지제동 33번지
 【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 이영필 (인) 대리인
 이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	4 면	4,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	9 항	397,000 원
【합계】		430,000 원
【감면사유】	중소기업	
【감면후 수수료】		215,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업기본법시행령 제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 박막증착용 반응용기에 관한 것으로서, 기판(w)이 안착되는 웨이퍼블럭(20)이 내장된 리액터블럭(10); 리액터블럭(10)을 덮어 밀봉하며 웨이퍼블럭(20)의 외측으로 가스커튼을 형성하기 위한 다수의 가스커튼홀(135)들이 형성된 탭리드(130); 탭리드(130) 하부에 위치되며 상호 만나지 않는 제1분사홀(41)과 제2분사홀(42)들이 형성되고 RF 에너지공급부(P)와 연결되는 샤워헤드(40); 탭리드(130)와 샤워헤드(40)를 절연시키는 샤워헤드절연어셈블리(150); 탭리드(130) 상부에 위치되는 것으로서 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들에 각각 연결되는 제1유로(61)와 제2유로(62)가 적어도 한번 이상 90°꺾이게 형성된 탭리드절연유로(60);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 6

【명세서】

【발명의 명칭】

박막증착용 반응용기{Reactor for depositing thin film on wafer}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 제1실시예의 정면도,

도 2는 도 1에 있어서, 탭리드 및 탭리드절연유로를 발체하여 도시한 사시도,

도 3은 도 1에 있어서, 샤워헤드 바닥에 형성된 제1,2분사홀을 도시한 도면,

도 4는 도 1에 있어서, 샤워헤드 및 샤워헤드절연어셈블리를 발체하여 도시한 사시도,

도 5는 도 1에 있어서, 리액터블럭절연유로를 발체하여 도시한 사시도,

도 6은 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 제2실시예의 정면도,

도 7은 도 6에 있어서, 탭리드를 발체하여 도시한 사시도,

도 8은 도 6에 있어서, 샤워헤드 및 샤워헤드절연어셈블리를 발체하여 도시한 사시도.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

10 ... 리액터블럭

20 ... 웨이퍼블럭

30 ... 탭리드

31 ... 냉매유로

33 ... 제3유로

33a ... 원형채널

40 ... 샤워헤드

41 ... 제1분사홀

42 ... 제2분사홀

50 ... 샤워헤드절연어셈블리

51 ... 제1샤워헤드절연어셈블리

52 ... 제2샤워헤드절연어셈블리

52a ... 경사면	53 ... 가스커튼홀
60 ... 탑리드절연유로	61 ... 제1유로
62 ... 제2유로	70 ... 리액터블럭절연유로
71, 72, 73 ... 제1,2,3리액터유로	80 ... 펌핑배플
81 ... 수평부	82 ... 수직부
81a ... 펌핑홀	130 ... 탑리드
131 ... 냉매유로	133 ... 제3유로
133a ... 원형채널	134 ... 커버부재
135 ... 가스커튼홀	150 ... 샤워헤드절연어셈블리
151 ... 제1샤워헤드절연어셈블리	152 ... 제2샤워헤드절연어셈블리

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<26> 본 발명은 플라즈마를 이용하여 박막을 증착하는 박막증착용 반응용기에 관한 것이다.

<27> 플라즈마를 이용한 화학증착장치(PECVD : Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)는, 통상 두 종류 정도의 반응가스의 상호 화학(치환)반응을 기판상에서 일으켜 기판상에 원하는 박막을 성장시키는 장치이다. 이때 치환반응을 위해 필요로 하는 열분해에너지는 기판이 놓이는 히터(웨이퍼블럭)로부터 공급받는다. 그런데, 히터가 제공하는 열분해 에너지만으로는 박막 형성에 필요한 충분한 반응에너지를 받지 못할 경우, 반응용기내의 증착공간에 RF 에너지를 인가하여 반응가스의 활성화를 유도하여 기판상의 박막증착을 더 쉽게 일어나게 할 수 있다.

<28> 한편, 박막증착에 있어 일반적이고 대표적인 응용 사례가 H_2 와 $TiCl_4$ 가스를 이용해 기판상에 Ti 박막을 증착하는 경우이다. 통상 Ti 박막을 증착할 경우, 히터의 온도는 $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 전후로 설정되고, 적어도 몇백 와트(W) 의 RF 에너지가 금속재질의 샤워헤드에 인가되어 플라즈마를 형성시킨다. 이론적으로 플라즈마를 이용하지 않을 경우 히터 온도를 매우 높게 하여 Ti 증착을 가능하게 할 수도 있으나, 그러한 방법은 실상 비효율적이고 비현실적이다.

<29> 또한, 플라즈마는 박막증착과정뿐만 아니라 박막증착 완료후 클리닝할 경우에도 이용할 수 있다. 반응용기 내부를 히팅한 후 할로젠족(F, Cl, Br) 원소를 포함하는 부식성 가스를 이용하여 드라이클리닝을 수행할 수 있으나, 반응용기 내부에 증착된 막이 Al_2O_3 , HfO_2 , ZrO_2 와 같은 경우에는 충분한 드라이클리닝이 되지 않는다. 따라서 충분한 드라이클리닝을 위하여 플라즈마를 반응용기에 내부에 발생시키는 것이 효율적일 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 본 발명은 상기와 같은 추세를 반영하기 위하여 안출된 것으로서, 플라즈마를 이용하여 보다 효과적인 박막증착은 물론, 드라이클리닝을 수행할 수 있는 박막증착용 반응용기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 제1실시예는, 기판(w)이 안착되는 웨이퍼블럭(20)이 내장된 리액터블럭(10); 상기 리액터블럭(10)을 덮어 밀봉하는 탑리드(30); 상기 탑리드(30) 하부에 위치되며 상호 만나지 않는 제1분사홀(41)과 제2분사홀(42)들이 형성되고 RF 에너지공급부(P)와 연결되는 샤워헤드(40); 상기 탑리드(30)와 상기 샤워헤드(40)를 절연시키며, 상기 웨이퍼블럭(20)의 외측으로 가스커튼을 형성하기 위

한 다수의 가스커튼홀(53)들이 형성된 샤워헤드절연어셈블리(50); 상기 탭리드(30) 상부에 위치되는 것으로서 상기 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들에 각각 연결되는 제1유로(61)와 제2유로(62)가 적어도 한번 이상 90°꺾이게 형성된 탭리드절연유로(60);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 본 발명에 있어서, 상기 샤워헤드절연어셈블리(50)는, 상기 탭리드(30)와 상기 샤워헤드(40) 사이에 위치되는 제1샤워헤드절연어셈블리(51)와, 상기 샤워헤드(40)의 외측면을 감싸며 상기 탭리드(30)를 경유하는 제3유로(33)와 연결되는 다수의 상기 가스커튼홀(53)이 형성되는 제2샤워헤드절연어셈블리(52)를 포함한다.

<33> 본 발명에 있어서, 상기 리액터블럭(10)에 설치되는 것으로서, 상기 제1유로(61), 제2유로(62), 제3유로(33)와 각각 연결되는 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)가 적어도 한번 이상 90°꺾이도록 형성된 리액터블럭절연유로(70)를 더 포함한다.

<34> 본 발명에 있어서, 상기 반응용기 내부 벽면을 플라즈마 환경으로부터 보호하며 상기 샤워헤드(40)와 웨이퍼블럭(20)과 함께 박막증착공간을 정의하는 원형의 펌핑배플(80)을 더 포함하며, 상기 펌핑배플(80)은 상기 리액터블럭(10) 내측 상부에 위치되는 수직부(82)와, 펌핑배플홀(81a)들이 형성되며 상기 리액터블럭(10) 내측 하부에 위치되는 수평부(81)로 이루어진다.

<35> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 제2실시예는, 기관(w)이 안착되는 웨이퍼블럭(20)이 내장된 리액터블럭(10); 상기 리액터블럭(10)을 덮어 밀봉하며 상기 웨이퍼블럭(20)의 외측으로 가스커튼을 형성하기 위한 다수의 가스커튼홀(135)들이 형성된 탭리드(130); 상기 탭리드(130) 하부에 위치되며 상호 만나지 않는 제1분사홀(41)과 제2분사홀(42)들이 형성되고 RF 에너지공급부(P)와 연결되는 샤워헤드(40); 상기 탭

리드(130)와 상기 샤워헤드(40)를 절연시키는 샤워헤드절연어셈블리(150); 상기 탭리드(130) 상부에 위치되는 것으로서 상기 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들에 각각 연결되는 제1유로(61)와 제2유로(62)가 적어도 한번 이상 90°꺾이게 형성된 탭리드절연유로(60);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<36> 본 발명에 있어서, 상기 샤워헤드절연어셈블리(150)는, 상기 탭리드(130)와 상기 샤워헤드(40) 사이에 위치되는 제1샤워헤드절연어셈블리(151)와, 상기 샤워헤드(40)의 외측면을 감싸는 제2샤워헤드절연어셈블리(152)를 포함한다.

<37> 본 발명에 있어서, 상기 리액터블럭(10)에 설치되는 것으로서, 상기 제1유로(61), 제2유로(62), 제3유로(133)와 각각 연결되는 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)가 적어도 한번 이상 90°꺾이도록 형성된 리액터블럭절연유로(70)를 더 포함한다.

<38> 본 발명에 있어서, 상기 가스커튼홀(135)들은 탭리드(130) 내에 형성된 원형채널(133a)과 탭리드(130) 내에 형성된 제3유로(133)를 거쳐 상기 리액터블럭절연유로(70) 내의 임의의 한 유로와 연통된다.

<39> 본 발명에 있어서, 상기 반응용기 내부 벽면을 플라즈마 환경으로부터 보호하며 상기 샤워헤드(40)와 웨이퍼블럭(20)과 함께 박막증착공간을 정의하는 원형의 펌핑배플(80)을 더 포함하며, 상기 펌핑배플(80)은 상기 리액터블럭(10) 내측 상부에 위치되는 수직부(82)와, 펌핑배플홀(81a)들이 형성되며 상기 리액터블럭(10) 내측 하부에 위치되는 수평부(81)로 이루어진다.

<40> 이하, 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- <41> 도 1은 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 제1실시예의 정면도이고, 도 2는 도 1에 있어서, 탭리드 및 탭리드절연유로를 발체하여 도시한 사시도이며, 도 3은 도 1에 있어서, 샤워헤드 바닥에 형성된 제1,2분사홀을 도시한 도면이다. 또, 도 4는 도 1에 있어서, 샤워헤드 및 샤워헤드절연어셈블리를 발체하여 도시한 사시도이고, 도 5는 도 1에 있어서, 리액터블럭절연유로를 발체하여 도시한 사시도이다.
- <42> 도면을 참조하면, 박막증착용 반응용기의 제1실시예는, 기판(w)이 안착되는 웨이퍼블럭(20)이 내장된 리액터블럭(10)과, 리액터블럭(10)을 덮어 밀봉하는 탭리드(30)와, 탭리드(30)의 하부에 위치되며 상호 만나지 않는 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들이 형성되고 RF 에너지공급부(P)와 연결되는 샤워헤드(40)와, 탭리드(30)와 샤워헤드(40)를 절연시키며 웨이퍼블럭(20)의 외측으로 가스커튼을 형성하기 위한 다수의 가스커튼홀(53)들이 형성된 샤워헤드절연어셈블리(50)와, 탭리드(30) 상부에 위치되는 것으로서 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들에 각각 연결되는 제1유로(61)와 제2유로(62)가 적어도 한번 이상 90°꺾이게 형성된 탭리드절연유로(60)와, 리액터블럭(10)에 설치되며 제1,2유로(61)(62)와 연결되고 가스커튼홀(63)과 연결되는 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)가 적어도 한번 이상 90°꺾이도록 형성된 리액터블럭절연유로(70)와, 리액터블럭(10)과 웨이퍼블럭(20) 사이에 설치되어 내부의 가스들이 배기되는 펌핑홀(81a)이 형성된 펌핑배플(80)을 포함한다.
- <43> 탭리드(30) 내부에는 냉매유로(31)가 형성되어 있다. 냉매유로로 흐르는 냉매는 웨이퍼블럭(20)에서 발생하는 복사열에 의하여 샤워헤드(40)가 과열되는 것을 방지하고 더 나아가 샤워헤드(40)의 온도조절을 용이하게 한다. 이러한 냉매유로(31)로는 물이나 기름이나 공기등을 채용할 수 있다.

- <44> 탭리드(30)의 바닥에는, 도 2에 도시된 바와 같이, 후술할 가스커튼홀(53)과 연통되는 원형채널(33a)이 형성되어 있으며, 그 원형채널(33a)은 제3유로(33)와 연결되어 있다.
- <45> 샤워헤드(40)는 니켈(Nikel), 하스펠로이(Hasfelloy), 인코넬(Inconel)등과 같은 금속성 재질로 되어 있거나, 또는 알루미늄(Al) 재질로 될 경우에 그 외면에 텅스텐(W)을 포함하는 내부식성 막으로 코팅된다. 이러한 샤워헤드(40)의 바닥면에는 도 3에 도시된 바와 같이, 일정한 간격으로 상술한 제1분사홀(41)과 제2분사홀(42)들이 형성되어 있다. 본 실시예에서는 설명을 위하여 제1분사홀(41)을 동그라미로, 그리고 제2분사홀(42)을 진한 동그라미로 표시하였다
- <46> 샤워헤드절연어셈블리(50)는 샤워헤드를 전체적으로 절연하기 위해 각종 세라믹등의 절연체로 되어 있으며, 도 4에 도시된 바와 같이, 탭리드(30)와 샤워헤드(40) 사이에 위치되는 제1샤워헤드절연어셈블리(51)와, 샤워헤드(40)의 외측면을 감싸며 다수의 가스커튼홀(53)이 형성된 제2샤워헤드절연어셈블리(52)로 구성된다. 이때, 제2샤워헤드절연어셈블리(52)에는 리액터블럭 내측면에 대향하는 경사면(52a)이 형성되어 있으며, 가스커튼홀(53)은 경사면(52a)에 형성되고, 탭리드(30)에 형성된 원형채널(33a)과 연통되어 결국 제3유로(33)와 연결된다. 이러한 가스커튼홀(53)은 반응용기 내측벽에 가스커튼이 형성되게 함으로써 반응용기 내측벽에 박막이 증착되는 것을 최소화한다.
- <47> 탭리드절연유로(60)는 플라즈마가 메인가스라인(미도시) 쪽으로 누설되지 않도록 세라믹과 같은 절연체로 되어 있으며, 도 2에 도시된 바와 같이 탭리드(30)에 별도로 결합되는 구성을 하고 있다. 샤워헤드(40)에 고주파의 RF 에너지를 인가할 때, 그에 의해 발생된 플라즈마는 제1,2유로(61)(62)를 타고 가스를 공급하는 반응가스라인(미도시) 및 각종 유량제어시스템의 MFC 나 다른 전자제어회로로 전파되어 원하지 않는 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 플라즈마 에너지가 잘 누설되지 않도록 제1,2유로(61)(62)의 총 길이가 길어지거나 유로가 90°로 여러번

꺾이는 것이 바람직하다. 본 실시예에선, 탭리드절연유로(60)는 플라즈마 에너지가 잘 누설되지 않도록 세라믹과 같은 절연체로 되어 있고, 제1,2유로(61)(62)를 통하여 잘 전파되지 않도록 제1,2유로는 2회에 걸쳐 90°꺾여져 있다.

<48> 리액터블럭절연유로(70) 역시 플라즈마 에너지의 누설을 막도록 세라믹과 같은 절연체로 되어 있으며, 도 1 및 도 6에 도시된 바와 같이 리액터블럭(10)에 별도로 결합되는 구성을 하고 있다. 이러한 리액터블럭절연유로(70)에는 제1,2,3유로(61)(62)(33)와 각각 연결되는 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)가 형성되어 있는데, 플라즈마 잘 누설되지 않도록 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)는 1회에 걸쳐 90°꺾여져 있다. 본 실시예에서, 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)는 1회에 걸쳐 90°꺾여져 있으나 이는 일 실시예에 불과하고 복잡한 가공을 통하여 수회에 걸쳐 꺾여질 수 있음은 물론이다.

<49> 펌핑배플(80)은 반응용기 내부 벽면을 플라즈마 환경으로부터 보호하며 샤워헤드(40)와 웨이퍼블럭(20)과 함께 박막증착공간을 정의한다. 펌핑배플(80)은 원형 형상을 가지며, 리액터블럭(10) 내측 상부에 위치되는 수직부(82)와, 펌핑배플홀(81a)들이 형성되며 리액터블럭(10) 내측 하부에 위치되는 수평부(81)로 이루어진다. 이러한 펌핑배플(80)의 재질은 니켈(Nikel), 하스펠로이(Hasfelloy), 인코넬(Inconel), 세라믹(Ceramic)등으로 되거나, 또는 알루미늄(Al) 재질로 될 경우에 텅스텐(W)을 포함하는 내부식성 막으로 코팅되어 있다.

<50> 상기와 같은 구조의 박막증착용 반응용기의 동작을 설명한다.

<51> 먼저, 기판(w)을 웨이퍼블럭(20)상에 로딩한 후, 제1,2유로(61)(62) 및 제3유로(33)를 통하여 샤워헤드(40)로 반응가스 및/또는 불활성가스를 흘리며 소정시간동안 기판(w)의 예열 시간을 갖는다.

- <52> 다음, 반응가스를 계속 분사하면서 동시에 샤워헤드(40)에 RF 에너지를 인가한다. RF 에너지는 반응가스가 플라즈마 상태가 되게 함으로써 기판(w)상에 열분해 치환반응이 더 쉽게 일어나게 하며, 이렇게 하여 기판상에 순도가 좋은 박막이 형성될 뿐만 아니라 박막증착 속도도 빨라진다. 이때 사용하는 RF 에너지는 대표적으로 13.56MHz 의 전원을 사용한다.
- <53> 한편, 제1,2유로(61)(62)를 통해 반응용기로의 반응가스 분사는 전통적인 CVD 방식을 취할수도 있고 ALD 방식을 취할수도 있다. 보다 빠른 증착속도를 원할 경우엔 CVD 방식이 유리하며, 더불어 플라즈마를 발생시킬 수도 있다. 또, 박막증착시가 아닌 후처리시에 플라즈마를 발생시킬 수도 있다. 후처리시에 분사하는 반응가스 및 불활성가스는 H_2 , NH_3 , N_2 , Ar 등이 될 수 있다.
- <54> 또한, 플라즈마는 드라이클리닝시에도 이용될 수 있다. 많은 경우에 있어 드라이클리닝시 오직 열에너지만을 이용한다. 그러나, Al_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 와 같은 단원자 산화물의 경우 기존의 할로젠족(F, Cl, Br) 원소를 포함하는 부식성 가스와 열에너지만을 이용하여서는 반응용기 내부를 효과적으로 드라이클리닝할 수 없다. 이 경우, 효과적인 드라이클리닝을 위하여 상기한 부식성가스를 반응용기로 분사함과 동시에 반응용기 내부에 RF 에너지를 인가하여 플라즈마를 발생시킨다. 이 경우 드라이클리닝의 핵심 메커니즘은 부식성가스의 반응용기 표면으로의 물리적 충돌이 되며, 따라서 드라이클리닝 가스 분자의 원자 질량이 크면 클수록 드라이클리닝 효율이 좋아진다.
- <55> 도 6은 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 제2실시예의 정면도이고, 도 7은 도 6에 있어서, 탑리드를 발체하여 도시한 사시도이며, 도 8은 도 6에 있어서, 샤워헤드 및 샤워헤드 절연어셈블리를 발체하여 도시한 사시도이다. 여기서, 제1실시예에서와 동일한 참조부호는 동일 기능을 하는 동일부호이다.

<56> 도면을 참조하면, 박막증착용 반응용기의 제2실시예는, 기판(w)이 안착되는 웨이퍼블럭(20)이 내장된 리액터블럭(10)과, 리액터블럭(10)을 덮어 밀봉하며 웨이퍼블럭(20)의 외측으로 가스커튼을 형성하기 위한 다수의 가스커튼홀(135)들이 형성된 탭리드(130)와, 탭리드(130)의 하부에 위치되며 상호 만나지 않는 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들이 형성되고 RF 에너지 공급부(P)와 연결되는 샤워헤드(40)와, 탭리드(130)와 샤워헤드(40)를 절연시키는 샤워헤드절연어셈블리(150)와, 탭리드(130) 상부에 위치되는 것으로서 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들에 각각 연결되는 제1유로(61)와 제2유로(62)가 적어도 한번 이상 90°꺾이게 형성된 탭리드절연유로(60)와, 리액터블럭(10)에 설치되며 제1,2유로(61)(62)와 연결되고 가스커튼홀(63)과 연결되는 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)가 적어도 한번 이상 90° 꺾이도록 형성된 리액터블럭절연유로(70)와, 리액터블럭(10)과 웨이퍼블럭(20) 사이에 설치되어 내부의 가스들이 배기되는 펌핑홀(81)이 형성된 펌핑배플(80)을 포함한다.

<57> 탭리드(130) 내부에는 쿨링 냉매유로(131)가 형성되고, 이러한 쿨링 냉매 유로는 제1실시예에서 설명된 것과 동일하기 때문에 더 이상의 상세한 설명은 생략한다.

<58> 탭리드(130)에는 도 7에 도시된 바와 같이, 원형채널(133a)이 형성되어 있고, 그 원형채널(133a)은 임의의 유로, 본 실시예에서는 제3유로(133)와 연결되어 있다. 원형채널(133a)에는 다수개의 가스커튼홀(135)이 형성된 커버부재(134)가 설치된다. 커버부재(134)에는 일정한 간격으로 다수개의 가스커튼홀(135)이 형성되어 있다. 제3유로(133)는 리액터블럭절연유로(70)내의 제3리액터유로(73)와 연결된다. 따라서, 제3리액터유로(73) 및 제3유로(133)를 경유한 후 가스는 원형채널(133a) 및 가스커튼홀(135)을 통하여 분사되는 것이다. 이러한 가스커튼홀(135)은 반응용기 내측벽에 가스커튼이 형성되게 함으로써 반응용기 내측벽에 박막이 증착되는 것을 최소화한다.

- <59> 샤워헤드(40)는 제1실시예에서 설명된 것과 동일하므로 더 이상의 상세한 설명은 생략한다.
- <60> 샤워헤드절연어셈블리(150)는 샤워헤드를 전기적으로 절연하기 위해 절연체로 되어 있으며, 도 8에 도시된 바와 같이, 탭리드(130)와 샤워헤드(40) 사이에 위치되는 제1샤워헤드절연어셈블리(151)와, 샤워헤드(40)의 외측면을 감싸는 제2샤워헤드절연어셈블리(152)로 구성된다.
- <61> 탭리드절연유로(60), 리액터블럭절연유로(70), 펌핑배플(80)은 제1실시예에서 설명된 것과 동일하므로 더 이상의 상세한 설명은 생략한다.
- <62> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

【발명의 효과】

- <63> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기에 따르면, 플라즈마를 이용하여 보다 효과적인 박막증착을 수행할 수 있으며, 또, 종래에 열적인 드라이클리닝방법으로 잘 제거되지 않았던 Al_2O_3 , HfO_2 , ZrO_2 와 같은 박막을 효과적으로 제거할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판(w)이 안착되는 웨이퍼블럭(20)이 내장된 리액터블럭(10);

상기 리액터블럭(10)을 덮어 밀봉하는 탑리드(30);

상기 탑리드(30) 하부에 위치되며 상호 만나지 않는 제1분사홀(41)과 제2분사홀(42)들이 형성되고 RF 에너지공급부(P)와 연결되는 샤워헤드(40);

상기 탑리드(30)와 상기 샤워헤드(40)를 절연시키며, 상기 웨이퍼블럭(20)의 외측으로 가스커튼을 형성하기 위한 다수의 가스커튼홀(53)들이 형성된 샤워헤드절연어셈블리(50);

상기 탑리드(30) 상부에 위치되는 것으로서 상기 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들에 각각 연결되는 제1유로(61)와 제2유로(62)가 적어도 한번 이상 90°꺾이게 형성된 탑리드절연유로(60);를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 샤워헤드절연어셈블리(50)는, 상기 탑리드(30)와 상기 샤워헤드(40) 사이에 위치되는 제1샤워헤드절연어셈블리(51)와, 상기 샤워헤드(40)의 외측면을 감싸며 상기 탑리드(30)를 경유하는 제3유로(33)와 연결되는 다수의 상기 가스커튼홀(53)이 형성되는 제2샤워헤드절연어셈블리(52)를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 리액터블럭(10)에 설치되는 것으로서, 상기 제1유로(61), 제2유로(62), 제3유로(33)와 각각 연결되는 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)가 적어도 한번 이상 90°꺾이도록 형성된 리액터블럭절연유로(70)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 반응용기 내부 벽면을 플라즈마 환경으로부터 보호하며 상기 샤워헤드(40)와 웨이퍼블럭(20)과 함께 박막증착공간을 정의하는 원형의 펌핑배플(80)을 더 포함하며, 상기 펌핑배플(80)은 상기 리액터블럭(10) 내측 상부에 위치되는 수직부(82)와, 펌핑배플홀(81a)들이 형성되며 상기 리액터블럭(10) 내측 하부에 위치되는 수평부(81)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 5】

기관(w)이 안착되는 웨이퍼블럭(20)이 내장된 리액터블럭(10);

상기 리액터블럭(10)을 덮어 밀봉하며 상기 웨이퍼블럭(20)의 외측으로 가스커튼을 형성하기 위한 다수의 가스커튼홀(135)들이 형성된 탑리드(130);

상기 탑리드(130) 하부에 위치되며 상호 만나지 않는 제1분사홀(41)과 제2분사홀(42)들이 형성되고 RF 에너지공급부(P)와 연결되는 샤워헤드(40);

상기 탑리드(130)와 상기 샤워헤드(40)를 절연시키는 샤워헤드절연어셈블리(150);

상기 탑리드(130) 상부에 위치되는 것으로서 상기 제1분사홀(41)들과 제2분사홀(42)들에 각각 연결되는 제1유로(61)와 제2유로(62)가 적어도 한번 이상 90°꺾이게 형성된 탑리드절연유로(60);를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 샤워헤드절연어셈블리(150)는, 상기 탭리드(130)와 상기 샤워헤드(40) 사이에 위치되는 제1샤워헤드절연어셈블리(151)와, 상기 샤워헤드(40)의 외측면을 감싸는 제2샤워헤드절연어셈블리(152)를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 리액터블럭(10)에 설치되는 것으로서, 상기 제1유로(61), 제2유로(62), 제3유로(133)와 각각 연결되는 제1,2,3리액터유로(71)(72)(73)가 적어도 한번 이상 90°꺾이도록 형성된 리액터블럭절연유로(70)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 가스커튼홀(135)들은 탭리드(130) 내에 형성된 원형채널(133a)과 탭리드(130) 내에 형성된 제3유로(133)를 거쳐 상기 리액터블럭절연유로(70) 내의 임의의 한 유로와 연통되는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

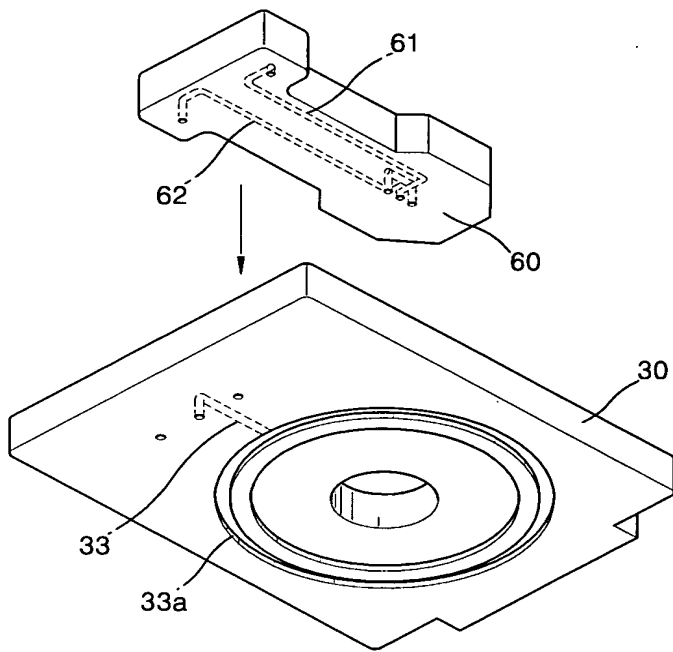
【청구항 9】

제5항에 있어서,

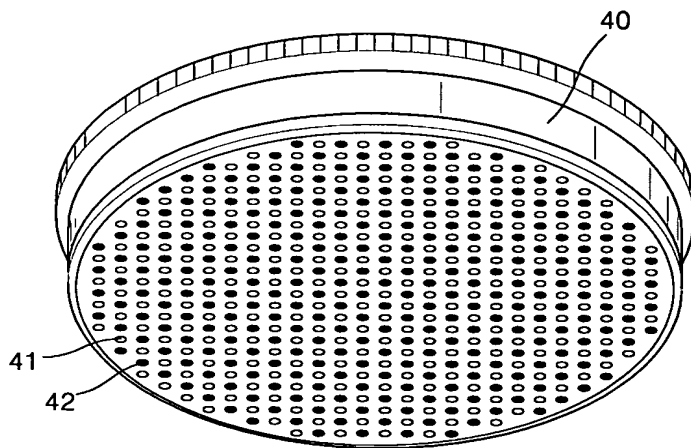
상기 반응용기 내부 벽면을 플라즈마 환경으로부터 보호하며 상기 샤워헤드(40)와 웨이퍼블럭(20)과 함께 박막증착공간을 정의하는 원형의 펌핑배플(80)을 더 포함하며, 상기 펌핑배플(80)은 상기 리액터블럭(10) 내측 상부에 위치되는 수직부(82)와, 펌핑배플홀(81a)들이 형성

되며 상기 리액터블럭(10) 내측 하부에 위치되는 수평부(81)로 이루어지는 것을 특징으로 하는
박막증착용 반응용기.

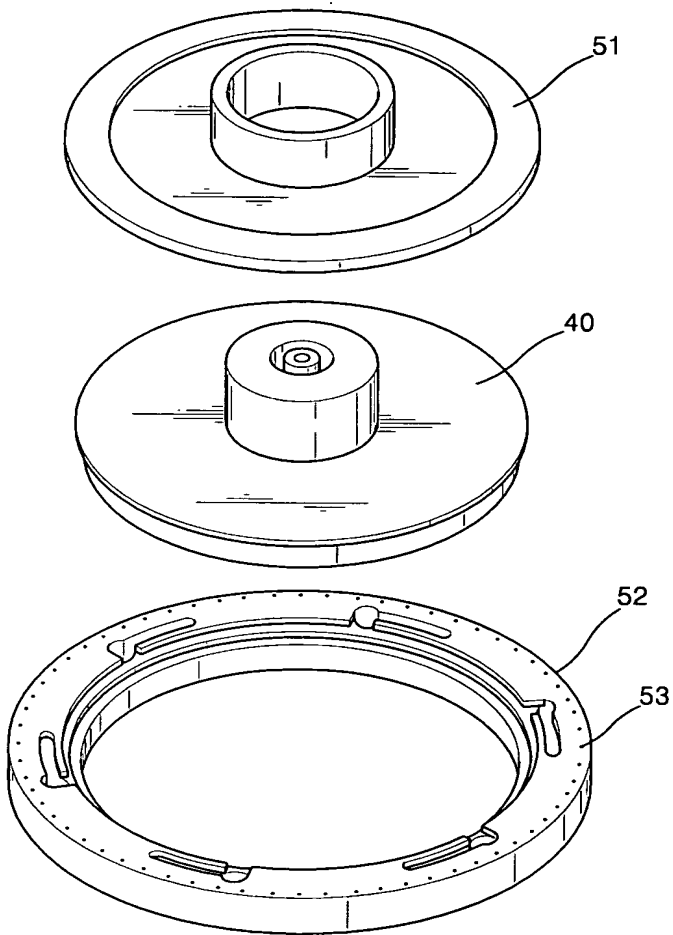
【도 2】



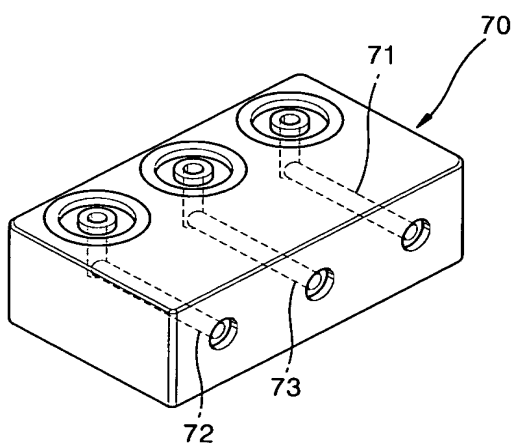
【도 3】



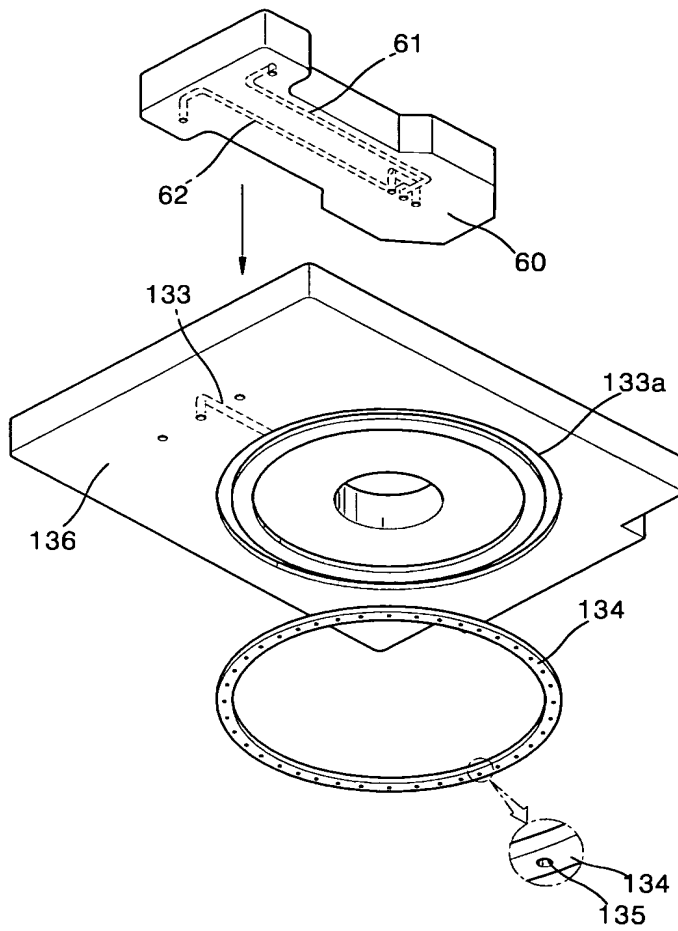
【도 4】



【도 5】



【도 7】



【도 8】

